

## 共同作詞における意見集約支援システム

著者	村元 俊一郎
内容記述	筑波大学修士（情報学）学位論文・平成28年3月25日授与（36017号）
発行年	2016
学位授与年度	2015
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/00145433">http://hdl.handle.net/2241/00145433</a>

# 共同作詞における意見集約支援システム

筑波大学  
図書館情報メディア研究科  
2016 年 3 月  
村元 俊一郎

# 目次

<b>第 1 章 序論</b>	3
1.1 背景 . . . . .	3
1.2 目的 . . . . .	3
<b>第 2 章 関連研究</b>	4
2.1 複数人での創作活動の利点 . . . . .	4
2.2 創作活動の思考過程 . . . . .	4
<b>第 3 章 手法</b>	7
3.1 手法の検討 . . . . .	7
3.2 テキストチャットシステム . . . . .	8
3.3 システムの概要 . . . . .	10
3.4 システムのインタフェース . . . . .	10
<b>第 4 章 実験</b>	13
4.1 実験目的 . . . . .	13
4.2 実験概要 . . . . .	13
4.3 実験課題 . . . . .	13
4.4 実験参加者 . . . . .	14
4.5 実験手順 . . . . .	15
4.6 評価項目 . . . . .	16
4.7 実験結果 . . . . .	17
<b>第 5 章 考察</b>	26
5.1 共有の場の拡大の効果 . . . . .	26
5.2 インタフェースの効果 . . . . .	27
5.3 意見の集約への影響 . . . . .	28
5.4 議論内容に基づく提案モデルの再検討 . . . . .	29
5.5 今後の課題 . . . . .	32
<b>第 6 章 結論</b>	33

謝辭	34
参考文献	34

# 第 1 章 序論

## 1.1 背景

近年、音楽創作活動の分野において、複数人でひとつのものを作り上げる創作活動に注目が集まっている。欧米で普及してきている「co-writing」と呼ばれる作曲法は、音楽制作のプロセスを参加者のスキルに応じて分割し、インターネットを通じてデータのやりとりをしながら効率よく作曲を行うというものである [1]。また、東日本大震災による被害を受け、生徒たちが離れ離れになった福島県南相馬市立小高中学校では、残った生徒たちのつぶやきを先生が書き留め、つなぎ合わせて「群青」という曲を作った [2]。

このように、複数人による共同で音楽創作活動を行う取り組みは様々な目的で行なわれているが、その活動が必ずしも上手くいくとは限らない。複数人でひとつのものを作り上げるには、個々の持つ意見や技術をうまく集約しなければならない。先に示した例では、「Co-writing」は参加者の技能に応じた明確な役割分担によって、「群青」は先生という作曲の技能を有する個人が代表して集約することによって作品の完成を導いている。しかしこれらは、特有の技能を持つ人が適切な役割を担うことで集約が行えた例である。参加者に、作詞活動への等しい参画が求められる場合には、上述したような方法を取ることができない。

このような場合に、意見をよりよく集約するためには、参加者間で作りたい作品のイメージをすり合わせる事が非常に重要となる。作曲活動におけるイメージ共有の支援として、リアルタイムで楽譜を編集できるインタフェースを用いた研究が行なわれている [3][4][5]。しかし、作詞活動においては、共同での創作活動を支援する取り組みは行われていない。

## 1.2 目的

本研究は、参加者に等しい参画が求められる作詞活動において、意見がよりよく集約されることを目的とする。本研究では、意見がよりよく集約されることを、参加者全員の意見がよく反映され、かつ参加者全員がより満足できる歌詞ができることと定義する。

上記の目的を達成するために、本研究では、参加者間のイメージ共有を円滑にする支援システムによるアプローチを行い、その効果を検証する。

## 第 2 章 関連研究

### 2.1 複数人での創作活動の利点

複数人で創作を行うことの重要性は以前より指摘されている。創作による成果物としては、単独で行うよりも独創性の高いものが得られると言われている [6]。自分ひとりではできない発想や技術を他者が補ってくれることがひとつの要因であるが、他者の発想や技術、またそのプロセスから新たな気づきを得て、相互に新しいアイデアが創出されることも重要な要因である。

また、複数人で創作活動に取り組む場合は創作物を通じたコミュニケーションを楽しむことができる。コンピュータが普及する以前は、演奏者がいなければ音源を作成することができなかったように、共同で音楽を作ることが主であった。しかし現在は DTM (DeskTop Music) という概念の登場によって、自宅の PC 上でひとりで音楽制作することが可能になった分、創作の孤独化を招いてしまったという指摘がある [1]。

このように、複数人による創作は単独で行う創作では達成できないさまざまな恩恵があり、それを求めて活動する人が多数存在する。しかし複数人で行う創作は、参加者全員の意図が介入するため、自分自身の満足出来る成果が得られない可能性がある。創作活動を成功させるためには、参加者の持つ作品へのイメージが共有されなければならない。

### 2.2 創作活動の思考過程

本研究では、イメージ共有の問題を創作活動における思考過程から探る。創作活動においてははじめに掲げられる目標は抽象的で漠然としたものであり、試行錯誤によって徐々に具体化されていくという特徴がある [7]。作曲過程に関するダイアグラムを作成した Sloboda[8] は、作曲は作品に対するプランに基づいて行われ、プラン自体にも随時変更が加えられるものだと主張している。野口ら [7] はデザインの思考過程について、現時点での目標に従ってデザイン候補を生成したのち、評価を通じて候補を絞り込みながら、目標とデザイン対象の姿を具体化していくものだと述べている。このように創作活動における思考過程は、科学的発見や問題解決における思考過程とは異なり、抽象的で漠然とした目標から具体的な解を求める過程であり、試行錯誤によるさまざまな別の解の可能性を含みながらひとつの解に至るものであるとされている。

中川ら [9] は，Sloboda の作曲過程ダイアグラムを参考に，作曲過程のモデル化を試みた．提案された作曲過程モデルを図 2.1 に示す．中川らはモデル化の際に，作曲過程の特徴として以下の 3 点を挙げている．

- 作曲過程はある種の制約条件を基に繰り返し解候補を生成すること
- それを評価すること
- 制約条件自体が随時変更されること

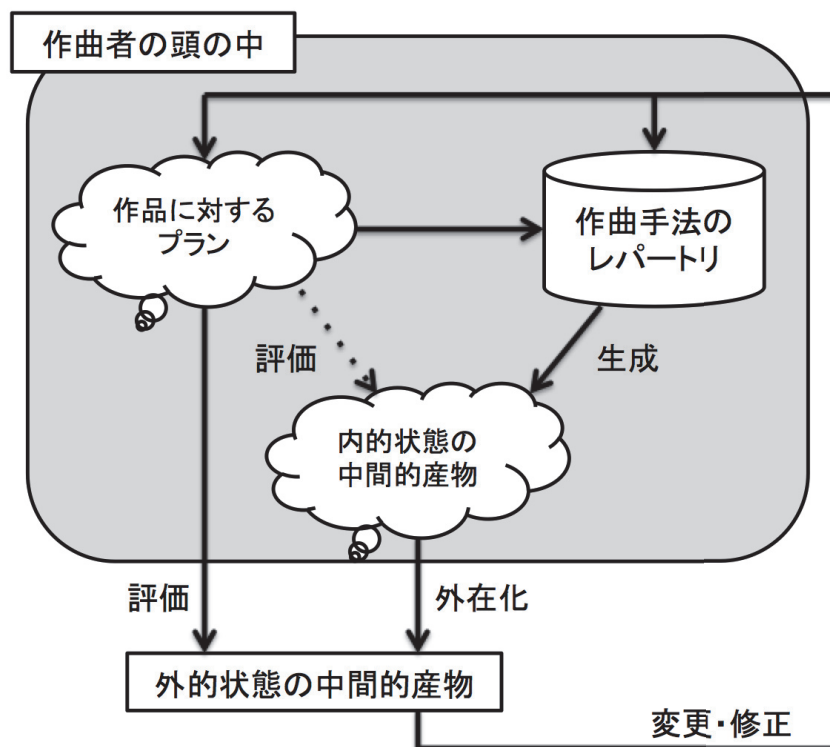


図 2.1: 中川らの提案した作曲過程モデル [9]

ある種の制約条件とは，図 2.1 における「作品に対するプラン」と「作曲手法のレパートリ」に当たる．プランに基づいて作曲手法に関するレパートリを利用し，解候補である「内的状態の中間的産物」を思い描く．これは作曲者の頭の中だけにある漠然とした状態であり，外在化過程を通して多くの要素が具体的に決定され，客観的な対象として表現された「外的状態の中間生産物」となる．

中間的産物が内的状態であると十分に評価できない場合が多く，外在化することによって初めて部分的に評価を行うことができるようになる．外在化した中間的産物をプランに

基づいて評価した結果，新たな中間的産物を生成したり，プランそのものを変更したりする．このサイクルによって作曲が進んでいく．



## 第3章 手法

### 3.1 手法の検討

本研究では、前章で示した中川ら [9] の作曲過程モデルを、複数人での作詞活動において検討し、イメージ共有の問題がどこにあるのかを探る。中川らのモデルは単独での作曲活動を想定したモデルだが、中川らは作曲を「楽曲という人工物を作るデザインタスクの一種」と考え、デザインに関する知見を基にモデルを作成している。「作詞」もデザインタスクの一種であると考え、作詞過程も同じようなモデルで表せられると考えられる。

また、複数人での創作活動にみられる単独での創作活動との違いとしては、以下の2点が挙げられる。

- 中間的産物が外在化されることで初めて、他者と共有することができる。
- プランとレパートリは、他者が共有した中間的産物の影響を受ける。

これを踏まえ、複数人でのインタラクションを加えた作詞過程のモデルを図 3.1 に示す。中川らの提案したモデルに、中間的産物を他者と共有するための共有空間を加えた。外在化された中間的産物はまだ共有されていない。外的状態の中間的産物を共有空間の内部に置くことによって、初めて中間的産物が共有され、他者からの評価を受ける。中間的産物が他者から評価されることで、自分自身のプランやレパートリが変更修正される。また、他者の共有した中間的産物を確認し、評価することによってもフィードバックされる。

イメージ共有の問題は、この参加者間のインタラクションにおいて発生すると考えられる。モデルを踏まえ、参加者間のインタラクションにおいて生じうる問題を以下に挙げる。

- 中間的産物の共有ができない問題
- 共有された中間的産物を正しく評価できない問題

前者は、図 3.1 における自身の中間的産物に対し、他者からの評価が発生することの影響である。外在化を行うためには、専門の技術や知識が必要であり、創作活動はしばしばその点が問題となる。さらに複数人での創作では共有というフェーズが加わることに

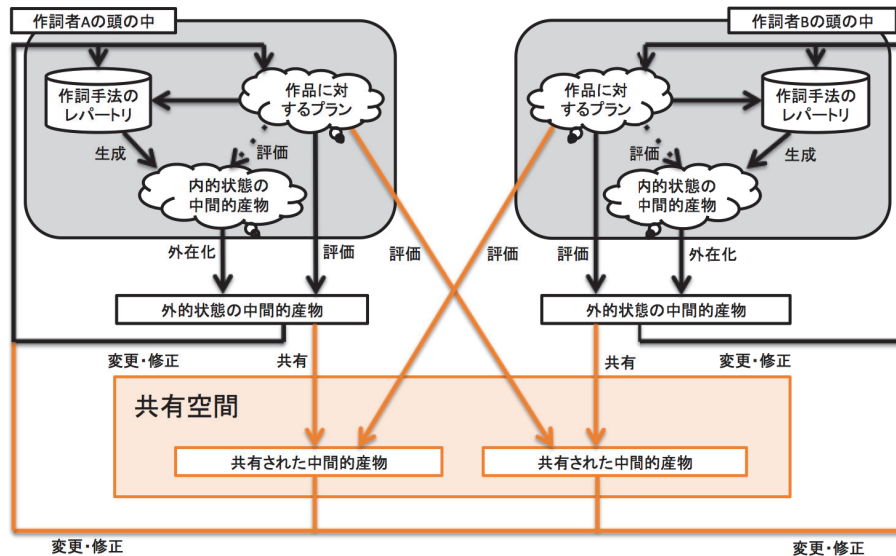


図 3.1: 複数人での作詞における作詞過程モデル

り、共有の手段によって様々な制約を受ける。例えば、現在議論されている創作内容から外れた中間的産物は、思いついても即座に共有できない恐れがある。また、創作活動において中間的産物は主観に大きく影響を受けることから、自己の一部として外在化された中間的産物を他の参加者に見られるのを躊躇う場合が考えられる。その場合、作品に対するイメージの共有に十分なアイデアを得ることができず、満足のいく創作が行えない可能性がある。そのため、できるだけ多くの中間的産物を外在化し共有させる手段を検討する必要がある。

後者は、図 3.1 における共有された中間的産物を、何らかの影響で正しく評価できないことである。例えば、中間的産物の共有方法によっては、新たに共有される中間的産物を見逃したり、聞き逃してしまう恐れがある。また、中間的産物の共有意図を取り違えてしまうことも考えられる。このように正しく評価がされないと、フィードバックも行えず、参加者の間に齟齬が生まれてしまう恐れがある。そのため、新しい中間的産物を見逃さず、齟齬を生みにくい手段を検討する必要がある。

## 3.2 テキストチャットシステム

上記の問題を解決するアプローチとして、テキストチャットシステムを提案する。テキストチャットとは、ネットワークを通じてリアルタイムにテキスト情報のやりとりが

できるもので、メールと比べて短く、日常会話に近いやりとりが行われる。Twitter<sup>\*1</sup>やFacebook<sup>\*2</sup>、LINE<sup>\*3</sup>など、あらゆるコミュニケーションサービスでも採用されている機能である。本研究は、口頭でのディスカッションによる作詞活動を想定している。テキストチャットシステムは、ディスカッション中に作詞に関するアイデアを外在化させる手段として使用することを想定する。

以下に、テキストチャットシステムを複数人での作詞活動において利用することの有効性について述べる。

### 共有の場の拡大

テキストチャットシステムによる中間的産物の投稿をディスカッションと並行して行うことで、ディスカッションを遮らずに新しい中間的産物の共有ができるという利点がある。また、匿名によって投稿をおこなうことで、自己とアイデアが切り離されるため、創作独特の気恥ずかしさを軽減することができる。こうした共有の場の拡大によって中間的産物をより多く共有できるようになり、「中間的産物の共有ができない問題」に有効にはたらくと考える。

### 視認性の高いインタフェース

テキストチャットシステムは、新着の情報がどこに出現するのかが明確であり、かつそれが時系列順で保存され、スクロールで簡単に追うことができる。そのため他者のアイデアを見逃さず、過去に蓄積されたアイデアに対しても、議論の流れと関連付けてアクセスすることができる。こうしたことは、「共有された中間的産物を正しく評価できない問題」に対して有効であると考ええる。

また、日頃からネットワークを通じたコミュニケーションをとっている人にとって非常に馴染みのあるインタフェースであり、操作の煩雑さによってディスカッションや発想を阻害しないものと考えられる。さらに、縦方向に蓄積されていくチャットシステムは、テキストデータである歌詞と非常に相性が良く、視認性が高い。

テキストチャットシステムのこれらの特徴は、参加者間のインタラクションにおいて生じうる問題を解決し、イメージ共有を円滑にできると考えられる。これを踏まえ、本研究ではテキストチャットを有した作詞支援システムを開発した。

---

<sup>\*1</sup> <https://twitter.com/>

<sup>\*2</sup> <https://www.facebook.com/>

<sup>\*3</sup> <http://line.me/>

### 3.3 システムの概要

本システムは複数人での作詞活動中に、それぞれ端末を開いて使用すること想定したチャットシステムである。システムには、作詞に関するキーワードと歌詞を入力するものとしている。システムに入力されたキーワードや歌詞を参照しながらディスカッションを行ってもらうことで、参加者間のイメージ共有を支援する。

表 3.1 の開発環境のもと、本システムを実装した。

表 3.1 開発環境

Web サーバ	WEBrick 1.3.1
開発言語	ruby 2.0.0
フレームワーク	Ruby on Rails 4.2.4
WebSocket 通信	Pusher <sup>*4</sup>

### 3.4 システムのインタフェース

図 3.2 に本システムの初期画面を示す。



図 3.2: 初期画面

<sup>\*4</sup> <https://pusher.com/>

入力フォームの隣のラジオボタンで、キーワードの投稿か歌詞の投稿かを選択することができる。入力フォームの下には送信されたテキストが蓄積されていく。キーワードは灰色の背景、歌詞は水色の背景で表示される。送信されたテキストは即座に反映され、リストの最上部にプッシュされる。図 3.3 にキーワードが送信された画面、図 3.4 に歌詞が追加された画面を示す。

The screenshot shows a web interface with a header bar. On the left, it says '入力フォーム' (Input Form). On the right, it says 'お気に入りリスト' (Favorite List). Below the header, there is a text input field. To its right are two radio buttons: 'キーワード' (Keyword) which is selected, and '歌詞' (Lyrics). Further right are 'send' and 'reset' buttons. Below the input field, a list of 19 items is displayed, each with a number and text, all on a light gray background. The items are: 1. お鍋, 2. 長ねぎ, 3. しらたき, 4. ぶなしめじ, 5. うどん, 6. キムチ鍋, 7. 間鍋, 8. 豆乳鍋, 9. 豚肉, 10. ウインナー, 11. 豆腐, 12. ぽかぽか, 13. ぐつぐつ, 14. ことごと, 15. 冬, 16. 寒い, 17. あったまる, 18. 美味しいね, 19. 美味しいね.

図 3.3: キーワード入力後画面

The screenshot shows the same web interface as Figure 3.3, but with the '歌詞' (Lyrics) radio button selected. The text input field now contains the sentence 'あんなにたくさんあったお野菜も 鍋の前では無力だね'. The list of items below is now on a light blue background. The items are: 20. あったかいお鍋でもつつきたいな, 21. コトコト煮込みは, 22. 心ぽかぽかになる魔法のお鍋, 23. あんなにたくさんあったお野菜も 鍋の前では無力だね, followed by the same 19 items as in Figure 3.3.

図 3.4: 歌詞入力後画面

投稿されたテキストはリンクが貼られていて、クリックすることで画面右側のお気に入りリストに登録することができる。これらの機能はいずれも共有であり、参加者全員が同じ画面をみれるようになっている。図 3.5 に、お気に入りリストに追加された状態の画面を示す。

入力フォーム

お気に入りリスト

● キーワード ○ 歌詞 send reset

23. あんなにたくさんあったお野菜も 鍋の前では無力だね

22. 心ぽかぽかになる魔法のお鍋

21. コトコト煮込めば

20. あったかいお鍋でもつつきたいな

19. 美味しいね

18. 美味しいね

17. あったまる

16. 寒い

15. 冬

14. ことごと

13. ぐつぐつ

12. ぽかぽか

11. 豆腐

10. ウインナー

9. 豚肉

8. 豆乳鍋

7. 開鍋

6. キムチ鍋

5. うどん

4. ぶなしめじ

3. しらたき

2. 長ねぎ

1. お鍋

お鍋

豆腐

ぽかぽか

ことごと

あったまる

心ぽかぽかになる魔法のお鍋

長ねぎ

図 3.5: お気に入りリスト追加後画面

以上のように、本システムでは作詞に関するキーワードと歌詞を入力させ、システムを参照しながらディスカッションを行うことで、参加者間のイメージ共有を支援するテキストチャットシステムを実現した。

## 第 4 章 実験

### 4.1 実験目的

本システムが複数人での作詞活動に与える影響を検証するため、評価実験を行った。検証項目は、チャットシステムを通じた外在化の効果とチャットシステムのインタフェースの効果である。そして、それらによって参加者間のイメージ共有が行え、意見の集約が促進されたかについても検証する。

### 4.2 実験概要

本評価実験は 3 人 1 組を 1 グループとし、システムの効果を検証するため、システムを利用する作詞課題と利用しない作詞課題の計 2 回を各グループに行ってもらった。作詞課題は、既存の楽曲のメロディに詞を付与するというもので、それぞれ異なる課題曲と作詞のテーマを出題し、ディスカッションによって詞を作成してもらった。3 人は同一の部屋に、互いに手元を覗ける距離で並んで座らせた。システムを利用するために、それぞれの席に同一のノート型パソコンを用意した。実験期間は 2015 年 12 月 21 日～2016 年 1 月 21 日である。

### 4.3 実験課題

本評価実験では、作詞課題を行ってもらう際に課題曲と作詞のテーマを与え、それについて詞を作成してもらった。課題曲とテーマの対応を表 4.1 に、それぞれの課題曲の楽譜を図 4.1、図 4.2 に示す。表 4.1 には各課題曲の音符の数も示す。

表 4.1: 課題曲と作詞のテーマ

課題曲	テーマ	音符の数
シューベルト作曲「ます」(課題曲 S)	秋に関するもの	28
ペツォールト作曲「メヌエット ト長調」(課題曲 P)	学生時代	32



図 4.1: 課題曲 S の楽譜



図 4.2: 課題曲 P の楽譜

なお、実験参加者には曲のタイトルは伏せ「課題曲 S」もしくは「課題曲 P」というタイトルの楽譜を渡した。課題曲は、メロディが覚えられないという問題を避けるために、音楽の授業などで一度は聴いたことのある曲でかつ特定の歌詞を連想させないものを選んだ。テーマは目標イメージの共有をディスカッション中に行わせるために、個人で印象の変わりやすいテーマを選択した。

#### 4.4 実験参加者

本評価実験の実験参加者は、筑波大学の合唱団に所属している、または所属していた12名の、計4グループである。実験参加者の内訳は、知識情報・図書館学類2名、工学システム学類2名、生物資源学類2名、生物学類1名、心理学類1名、数学類1名、医学類1名、販売員1名、公務員1名となっている。なお、実験参加者を募集する際に「作詞を行ったことがない方」という条件を設け、作詞経験のない人を実験参加者として募集した。

グループ分けに際しては、実験参加者の都合を考慮した上でお互いに既に知り合っている3名が組まれるように調整した。



## 4.5 実験手順

本評価実験は以下の順序で行った。表 4.2 には、グループごとに各作詞課題をどのような組み合わせで行ったのかを示す。その後、各手順について説明する。

1. 作詞課題（前半）の説明
2. 作詞課題（前半）
3. 作詞課題（前半）のアンケート
4. 作詞課題（後半）の説明
5. 作詞課題（後半）
6. 作詞課題（後半）のアンケート

表 4.2: 課題曲と作詞のテーマ

	作詞課題（前半）		作詞課題（後半）	
	システムの有無	課題曲	システムの有無	課題曲
グループ A	なし	S	あり	P
グループ B	なし	P	あり	S
グループ C	あり	S	なし	P
グループ D	あり	P	なし	S

### 説明

システムを利用する作詞課題では、課題開始前にシステムのデモンストレーションを行い、不自由なく使えるようにシステムを使う時間を十分に設けた。また各課題とも、楽譜は開始直前に配布し、音源を聴いてもらったのち、作詞を始めてもらった。

### 作詞課題

フリーディスカッションによって作詞を行ってもらった。話し合い中にメモをとれるように鉛筆と紙を配布した。音源の再生は希望があればいつでも再生できるようにした。作詞は、配布した楽譜に記入してもらい、時間制限 25 分の超過、もしくは提出をもって終了とした。

システムを利用する作詞課題では、思いついたキーワードや歌詞があればシステムに記

入していくよう指示を行った。

## **アンケート**

各作詞課題終了後に、PC 端末を利用してアンケートに回答してもらった。アンケートは Google フォームを利用し作成したものである。

### **4.6 評価項目**

本評価実験では、上述の課題後アンケートにおいて、意見の集約をみる以下の三項目について五段階評価による回答をしてもらった。

#### **問 1. 創作した歌詞についてどのくらい満足しているか（満足度）**

完成した詞に対する主観的評価をしてもらった。参加者全員が満足できる歌詞の作成が行えたことは、集約の成功といえる。

#### **問 2. 自分自身、共同での作詞にどのくらい貢献できたか（貢献度）**

共同での作詞に自分がどれだけ貢献できたかを評価してもらった。参加者の意見が偏ってしまった場合、グループ内の意見を正しく集約できたとはいえないため、全員の意見が反映され、貢献できたと評価できることで意見が集約できたといえる。

#### **問 3. 作詞の難易度はどうだったか（難易度）**

作詞という創作活動を通して、その難しさを評価してもらった。簡単に感じるほど、意見の集約がスムーズにいったものと考えられる。

これらの評価項目のほかに、「作詞の過程」と「完成した詞」、「システム」について自由記述で気づいたことを回答してもらった。

## 4.7 実験結果

本評価実験により得られた結果を以下に示す．各グループの実験参加者に A1～A3, B1～B3, C1～C3, D1～3 という ID を付与している．

### 4.7.1 アンケート結果

作詞課題後アンケートの結果を表 4.3 に示す．なお，満足度と貢献度については数値が高いほど評価が高く，難易度については数値が高いほど難しいと感じている．表中の「○」と「×」は，それぞれシステムの「あり」と「なし」を表す．

表 4.3: アンケート結果

評価項目	満足度		貢献度		難易度	
システム	×	○	×	○	×	○
A1	5	5	4	4	5	5
A2	4	5	4	5	5	4
A3	4	5	4	4	4	3
B1	4	5	2	4	5	4
B2	1	5	2	4	4	2
B3	4	5	4	2	4	2
C1	4	5	3	3	4	3
C2	3	4	2	3	5	5
C3	4	5	4	4	5	4
D1	5	5	3	4	3	2
D2	5	5	4	4	4	4
D3	5	5	5	4	3	3

また、表 4.3 のアンケート結果について、「システムの有無」、「作詞課題前半、後半」、「課題曲 S、P」のそれぞれで平均点を求めた。また、それらの平均点を Welch の t 検定により比較した。表 4.4 に、各平均点と標準偏差、有意な差がみられた箇所を示す。

表内の数値は「平均点（標準偏差）」で、\*はその群の平均点が  $p < .05$  で有意に高いことを表す。

表 4.4: 比較結果

評価項目		満足度	貢献度	難易度
システム	×	4.00(1.13)	3.42(1.00)	4.25(0.75)*
	○	4.92(0.29)*	3.75(0.75)	3.42(1.08)
作詞課題	前半	4.25(1.14)	3.50(0.80)	4.00(0.95)
	後半	4.67(0.65)	3.67(0.98)	3.67(1.07)
課題曲	S	4.75(0.45)	3.67(0.78)	3.67(1.07)
	P	4.17(1.19)	3.50(1.00)	4.00(0.95)

比較の結果、「システムの有無」間の比較において、満足度と難易度に有意な差がみられた（満足度: $t(22) = 2.68$ ,  $p < .05$ , 難易度: $t(22) = 3.50$ ,  $p < .05$ ）。システムを利用した作詞課題の方が有意に満足度が高く、難易度が低くなることが示された。

#### 4.7.2 自由記述

作詞課題後アンケートの「作詞の過程」についての自由記述の内容を表 4.5 に、「完成した詞」についての自由記述を表 4.6 に、「システム」についての自由記述を表 4.7 に示す。

表 4.5: 作詞の過程についての自由記述

ID	システムなし	システムあり
A1	題材はなんの曲なのか気になった	-
A2	テーマが大きすぎて、何を作詞すればいいのか方向性が曖昧だった。	-
A3	口頭で話していると前に他の人の出した意見やメモを参照しづらい	単語がうまく出て来ない
B1	メロディと語感を合わせるのが難しかった	秋の連想が簡単に行え、歌詞作成に十分に貢献できたと思う。
B2	作詞で伝えたいメッセージを3人で統一していくのが難しいと感じた	1 つめのテーマよりも、共通認識を得やすかったためか、方向性も定めやすかった
B3	先にメロディーが決まっていると歌詞が制限されてしまう。	1 フレーズ毎の単語数の確認が重要だと感じた。
C1	単語があまり思い浮かばず、語呂合わせが難しかった	テーマが大きく、作詞の方向性を決める際に戸惑った
C2	学生時代を網羅しようとするのが難しかった。	歌詞と音符の数をあわせるのが難しい
C3	「学生時代」というテーマは自分の体験から考えられることが多いものであり、ワードは出てくるが当てはめるのが難しかった	言葉を当てはめるのは難しい。
D1	一つのフレーズが浮かぶと芋づる式にアイデアが出てくる 出だしが大切	音符の数をあわせるものが面白い
D2	他の人の紙を覗けるので、さほど不便は感じなかった。詞を当てはめるのはさっきより難しかったかなという印象です	ニュアンスがかたまってもリズムや音に当てはめるのが難しい。ここで音下がるのか—どうしよう—みたいな
D3	オチから歌詞を考えていくと流れで作詞できる	具体的な例が出ると話し合いがスムーズになった

表 4.6: 完成した詞についての自由記述

ID	システムなし	システムあり
A1	-	-
A2	-	-
A3	単語を並べただけみたいになって語彙力が無さそうな感じ	-
B1	前半部分をまとめることができなかったのが、やはり結果として悔やまれた。	簡単な単語の集まりにかかわらず、秋を連想できる良い歌詞になったのではないだろうか。
B2	-	-
B3	市販されている曲に比べて音韻(?)に違和感がある	-
C1	ぼんやりとした詞になってしまった	名詞の羅列になってしまった
C2	悲しい感じになってしまった。曖昧な歌詞になった。	意外といい感じ。ルルル入ることで楽しくなったと思う
C3	ネガティブなワードが多くなってしまったと思う	ルルルという、特に意味をなさない詞がいい味を出していると思う。
D1	-	-
D2	きのこきのこに全部持って行かれた	早く寝ようと思います
D3	童謡にありそうな歌詞だと思います	かなり良いと思いますが

表 4.7: システムについての自由記述

A1	あまり有効活用できなかった
A2	キーワードが見やすくてよかった。お気に入りあまり使用しなかった。
A3	どのワードを誰が出したか、などがわかるといいかもしれないなあとおもいました
B1	お気に入りシステムが良かった。一度打ったワードを削除できて良かったかもしれない。
B2	口に出したり紙に書いたりするよりも、フランクな気持ちでアイデア出しをすることができた。チャットの方が、ブレーストーミングに適していると感じた。
B3	単語を共有できるのは便利だったが、歌詞は楽譜と共に確認したい。
C1	発言した後も、入力欄に文字が残っており、チャットシステムとして見ると少々やりづらかった
C2	便利だと思う
C3	誤って送信したものを削除出来ないのが気になった。
D1	類似する言語について自動または手動の分類ができるとよい
D2	歌詞タグは使いそうにないなと思いました。さほどたくさん案も書かなかったのでキーワードだけで事足りるなという印象
D3	私は全く使いませんでした

#### 4.7.3 作成された歌詞

作詞課題によって作成された歌詞を、それぞれのテーマについて表 4.8 と表 4.9 に示す。表には、歌詞が完成するまでの経過時間を示してある。表 4.9 のグループ B は、時間内（25 分以内）に歌詞を作ることができなかった。

表 4.8: 作成された「秋」に関する歌詞（課題曲 S）

グループ	システム	歌詞課題	歌詞	経過時間
A	×	前半	さんまをやいてだいこんおろし いもくりきのこしょくよくのあき	23'35
B	○	後半	あきがきたさんまをやきましょう ビールのものであああきしあわせ	14'00
C	○	前半	やきいもさんまかきどんぐーり ルルルルあきはたのーしいね	18'30
D	×	後半	あかいやまなかをあるいていく もみじざつくざくぐにゆきのこきのこ	24'07

表 4.9: 作成された「学生時代」に関する歌詞（課題曲 P）

グループ	システム	歌詞課題	歌詞	経過時間
A	○	後半	ゆうぐれのほうかごふざけあったとも もうもどらないあのひびのおもいでが	22'44
B	×	前半	( ) わらいあうために なかまとともにゆめをおいかけてく	-
C	×	後半	どんなこともきつとこなしてみせるぞ ゆめにみたあのことにかえりたいな	20'32
D	○	前半	じほうがなりひびくまたひづけこえた じゅうねんまえには9じにねてたのに	22'04



#### 4.7.4 システムのログ

システムを利用した歌詞課題における，各グループのシステム利用の最終画面を図 4.3，図 4.4，図 4.5 に示す．また，各グループ，個人ごとのシステムの実行回数を表 4.10 に示す．

入力フォーム

学び舎

お気に入りリスト

ふと思い出す

25. 学び舎  
24. 放課後  
23. 学運動会  
22. 学園祭  
21. 屋上  
20. らくがきした  
19. つくえ  
18. 黒板  
17. ふと思い出す  
16. もうもどらない  
15. もうもどらい  
14. あのころの面影  
13. 校舎?  
12. 努力  
11. 友情  
10. 夏かな?  
9. 春っばい  
8. 卒業  
7. 未来への希望  
6. 恋の歌  
5. あのころ  
4. 17歳  
3. 部活動  
2. 青春  
1. 青春

キーワード 歌詞 send reset

図 4.3: グループ A のシステム最終画面



☒ キーワード
☐ 歌詞

お気に入りリスト

小学生

15. 時報  
14. 今日も日付を越えてしまった  
13. 9時には就寝  
12. 「起きるのも10時以降」  
11. 「今は日付を超える」  
10. 2 就寝時間の変化  
9. 1 小学生の1日  
8. 1  
7. 遊んでたね  
6. 今は考えられない朝の早さ  
5. 9時就寝  
4. 1日  
3. 夏休み  
2. 小学生  
1. 小学生

図 4.5: グループ D のシステム最終画面

表 4.10: システムの実行回数

	投稿	お気に入り
A1	0	0
A2	0	0
A3	25	1
グループ A	25	1
B1	5	2
B2	14	4
B3	8	0
グループ B	27	6
C1	6	1
C2	2	0
C3	10	1
グループ C	18	2
D1	9	1
D2	6	0
D3	0	0
グループ D	15	1

## 第5章 考察

評価実験の結果を考察し、今後の課題について述べる。3章において、参加者間のインタラクションにおいて生じうる問題として以下の2点を挙げた。

- 中間的産物の共有や外在化ができない問題
- 他者の外在化した中間的産物を、自身のプランやレパートリにフィードバックできない問題

それぞれの問題に対して本システムの与えた効果について検討し、イメージ共有を円滑にできたかについて考察する。また、最終的に意見の集約を達成できたかどうかを検討する。

### 5.1 共有の場の拡大の効果

まず、本システムを利用して「中間的産物の共有ができない問題」を解決できたかについて検討する。表4.10のシステムの実行回数が示すとおり、システムによるアイデアの外在化の頻度は、実験参加者、グループによって大きな偏りがみられた。

グループAについては、A3がディスカッションによって生じたアイデアをシステムに記録していき、A1とA2がそれを確認する、というようなスタイルをとっていた。そのため、A1とA2は、システムによるアイデアの外在化を一切行わなかった。その一方、作詞にどのくらい貢献できたかを尋ねるアンケートでは、システムの有無に関わらず全員が高い貢献度を示しており（表4.3）、口頭でのディスカッションによってそれぞれ十分に外在化が行えたものと考えられる。そのため、個人的にチャットシステムを利用して外在化する必要がなかったものと思われる。

グループBは、口頭でのディスカッションの前にシステムを利用したアイデア出しの時間をとり、システムを利用した外在化の数が最も多かった。B2の自由記述では、「口に出したり紙に書いたりするよりも、フランクな気持ちでアイデア出しをすることができた。」というコメントがあり、チャットシステムによって口頭ではできない外在化が行えたものと考えられる。貢献度については、B1とB2はシステムなしの場合に「あまり貢献できなかった」、システムありの場合に「貢献できた」と評価していた。それに対し、B3は逆

にシステムなしの場合に「貢献できた」、ありの場合に「あまり貢献できなかった」と評価していた。実際、B3 がシステムに投稿したキーワードは、最終的な歌詞のキーワードとしてひとつも採用されなかった。このことから、本システムを利用して外在化を行っても、それがイメージ共有に有効に働かない可能性があることがわかった。

グループ C は、数には偏りがあるが、全員システムを利用した外在化を行っていた。C1 は口頭での発話は他の参加者より少ないが、システムでは適度に外在化を行っている一方、C2 は口頭での発話が多いぶんシステムによる外在化は少なかった。このことから、システムが外在化の場の拡大を促したものと考えられる。ただ、グループ C の参加者の貢献度はシステムのありなしで大差がなかった。

グループ D は最もシステムを利用した外在化の数が少なく、D3 はシステムによる外在化を行わなかった。

このように、本システムを利用した外在化は、一部の参加者には効果があったものの、イメージ共有に有効な手段であるとは言えない。B3 のように、外在化を行っても、イメージ共有によい影響を与えない場合もあり、無闇な外在化はイメージ共有に悪影響を与える可能性も考えられる。

ただ今回はお互いに近い距離で 3 人グループという設定で行ったため、システムの匿名性という利点が損なわれ、口頭での発言と大差がないような状況となっていた可能性が考えられる。グループの人数を増やしたり、遠隔地間でのやり取りの場合、システムによる影響は違ってくると思われる。

## 5.2 インタフェースの効果

次に、本システムを利用して「共有された中間的産物を正しく評価できない問題」を解決できたかについて検討する。

グループ全体を通して、システムへの投稿数は膨大といえるものではなかったため、投稿されたアイデアを見逃すようなことは起こらなかった。グループ A は、システムに新しく記入されたキーワードを反復しつぶやく様子が見られ、そこからアイデアを膨らませようとする様子が見られた。時間当たりの投稿数が増えた場合に、ひとつひとつのアイデアへの評価が十分に行えない可能性があるため、人数が増えた場合のインタフェースについては、改良の余地があるといえる。

また、インタフェースの存在によって議論の統一性を図る効果も散見された。グループ A では、システムありの方がテーマの脱線が少なく、一貫してひとつのテーマについてアイデアを絞り込んでいく様子が見られた。これは、先述したインタフェースを閲覧しなが

らアイデアを膨らませることによる効果だと見て取れる。また、グループ C では、システムなしの場合に歌詞に対する満足度が低く、「ぼんやりとした詞になってしまった」「悲しい感じになってしまった」など、自身の目標との相違が全員に見て取れた。目標と成果に差異が発生するということは、目標に基づいた正しい評価が行えなかったものと捉えられる。システムを利用した場合に議論の一貫性が図れたように、インタフェースの存在が中間的産物の評価のしやすい環境を生み出していると考えられる。

また、表 4.8 と表 4.9 より作詞にかかった時間をみたところ、どのグループにおいてもシステムを利用した方が短い時間で完成していることがわかる。作詞の難易度を訊く質問では、表 4.4 に示した通り本システムを利用した方が有意に難易度が低く感じていたように、システムを用いた方が相対的に円滑に作詞ができていると捉えられる。

こうしたことから、端末上で本システムによって作詞のキーワードを一覧できる環境は、共同での作詞において負担とならず、イメージ共有を円滑にする可能性がある。一方で、システムに対する意見としては、A3「どのワードを誰が出したか、などがわかるといいかもしれない」や、D1「類似する言語について自動または手動の分類ができるといい」などといった意見があり、議論を支援する機能について深く検討する余地がある。しかし、D2「歌詞タグは使いそうにないなと思いました」という意見があることや、実際歌詞のタグやお気に入り機能はあまり使われなかったことから、これ以上システムを複雑にすると逆に議論の進行を阻害する恐れもある。

### 5.3 意見の集約への影響

上記の考察より、本システムにおけるチャットシステムのインタフェースの要素がイメージ共有を促進した可能性がある。表 4.4 より、満足度においてもシステムを用いた方が有意に高い。また表 4.3 をみても、システム利用の満足度が 4 以上と総じて高い評価をしている。このことから、本システムによるイメージ共有の支援は、参加者にとって満足度の高いものができることがわかった。しかし、参加者の意見がよく反映された歌詞の創作を支援するものではなかった。

今回の実験の結果について、歌詞の出来は偶然性の及ぼすところも多分に考えられる上、今回の実験では十分なサンプル数が取れたとは言えないため、検証を重ねる必要がある。表 4.6 の自由記述では C2 の「ルルル入ることで楽しくなったと思う」という回答と、C3 の「ルルルという、特に意味をなさない詞がいい味を出していると思う。」という回答があった。このように実験参加者が偶発的に生まれた詞に対して満足感を強めていることから、同じ参加者、同じ条件で再び実験しても、今回のような結果が得られるとは限

らない。

作詞課題（慣れの影響）と課題曲間には有意差がみられなかったが、作詞課題についてはやや後者の方が、課題曲についてはやや A の方が満足度が高い傾向があった。自由記述においても、表 4.5 より「秋の連想が簡単に行え、歌詞作成に十分に貢献できたと思う。」といった回答や、「1 つめのテーマよりも、共通認識を得やすかった～」といった回答があり、課題曲間で条件をしっかりと揃えられたとは言い難い。カウンターバランスを考慮し実験の順序や課題は入れ替えているものの、こうした条件の統制の甘い部分が結果に影響した可能性も考えられる。

## 5.4 議論内容に基づく提案モデルの再検討

続いて、3 章で提案した複数人での作詞における作詞過程モデルについて、実際の作詞過程の分析結果を踏まえ、その是非を検討する。

再度、3 章で提案した作詞過程モデルを図 5.1 に示す。また、議論内容の例として、グループ A の作詞課題（前半）で実際に行われた議論の一部を表 5.1 に示す。

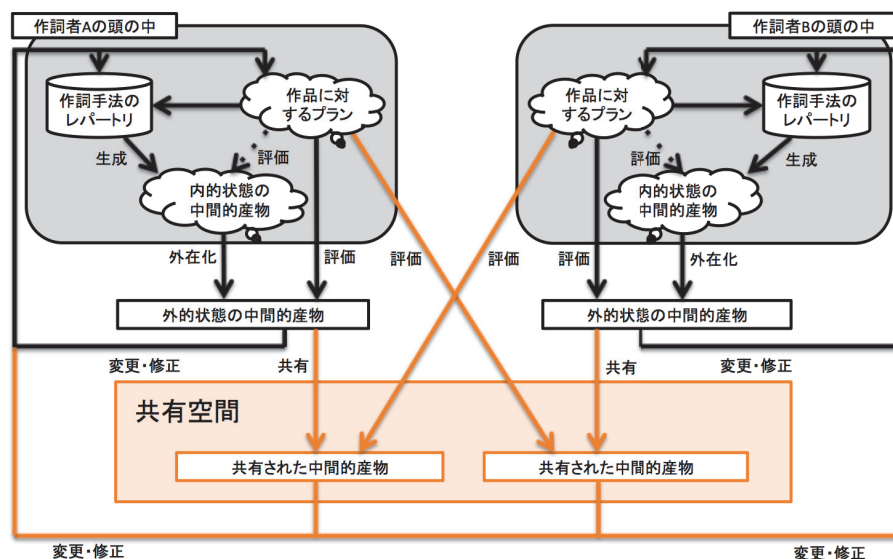


図 5.1: 複数人での作詞における作詞過程モデル



表 5.1: 作詞課題で行われた議論の一部

参加者 ID	発言	発言の種類
A2	きのことか?	アイデアの共有
A3	食べ物じゃん.	アイデアの評価
A2	芋出してきたから食べ物がいいのかなって. くり.	補足・アイデアの共有
A3	さんまね.	アイデアの共有
A2	そういう話じゃなくて. 食べ物系でいくの.	プランの議論
A1	紅葉とか?	アイデアの共有
A3	紅葉とかやっぱイメージしますよね.	アイデアの評価
A2	もみじとかいちょうとかね.	アイデアの共有

発言はそれぞれ提案モデルに基づき分類を行った。モデルにおける、中間的産物を共有する発言を「アイデアの共有」と分類した。これには、歌詞の一部となるような新しいキーワードや歌詞の提案、歌詞をメロディに当てはめる際の提案などが該当する。また、共有された中間的産物を評価する発言を「アイデアの評価」と分類した。同意や反対など、新しい提案ではなく直前のアイデアを評価する発言が該当する。

モデルの過程に該当しない発言として、作詞に直接関わりのない発言や、「補足」など会話の修復に関する発言があったが、顕著に見られたものとして作詞のプランについての発言があった。「プランの議論」と分類したこれには、作詞のテーマや収集すべきアイデアの確認と、それについての議論を意図した発言が該当する。

単独での作詞活動の場合、作詞のプランの変更や決定は、中間生産物の評価によるフィードバックとして作詞者の頭の中で行われるため、外在化の必要がない。しかし、複数人での作詞活動においては、作詞のプランを共通認識として得る必要があるため、「プランの議論」を行う必然性が生じたものと考えられる。実際に「プランの議論」は、議論の転換時に発言されることが多く見られた。表 5.1 の例では、「プランの議論」についての発言を受けて、提案されるアイデアの方向性が変化している。

こうしたことから、「プランの議論」が複数人での作詞活動において重要であることがわかる。そのため、「プランの議論」についてのプロセスを明示していない提案モデルは、複数人での作詞活動の作詞過程を表すモデルとして不十分であるといえる。ここで実験結果を踏まえて、モデルの改良を検討する。

モデルの改良において、重要な点を以下に挙げる。



- 共通のプランは、共有されたアイデアによって形成される。
- 共通のプランは、作詞者によって議論される。
- 共通のプランは、それぞれの作詞者のプランを制約する。

これらをもとに改良した提案モデルを図 5.2 に示す。「共通プラン」とは、作詞の方向性を決定づける共通認識を指す。複数人での作詞ゆえに、作詞者がそれぞれの考えるプランに基づいてアイデアを出すと、いつまでも作品が完成しない恐れがある。そのため、参加者で共有された作品に対するプランとして「共通プラン」が存在し、各々のプランに制約を与える。この共通プランは、明示的な議論によってのみ形成される訳ではない。共有空間に共有されたアイデアから、暗黙に形成される場合があり、アイデアが共有されるたびに変容していく。これを作詞者が自らコントロールしようとする場合に、「プランの議論」として直接共通プランが調整され、改めて各々に制約を与える。

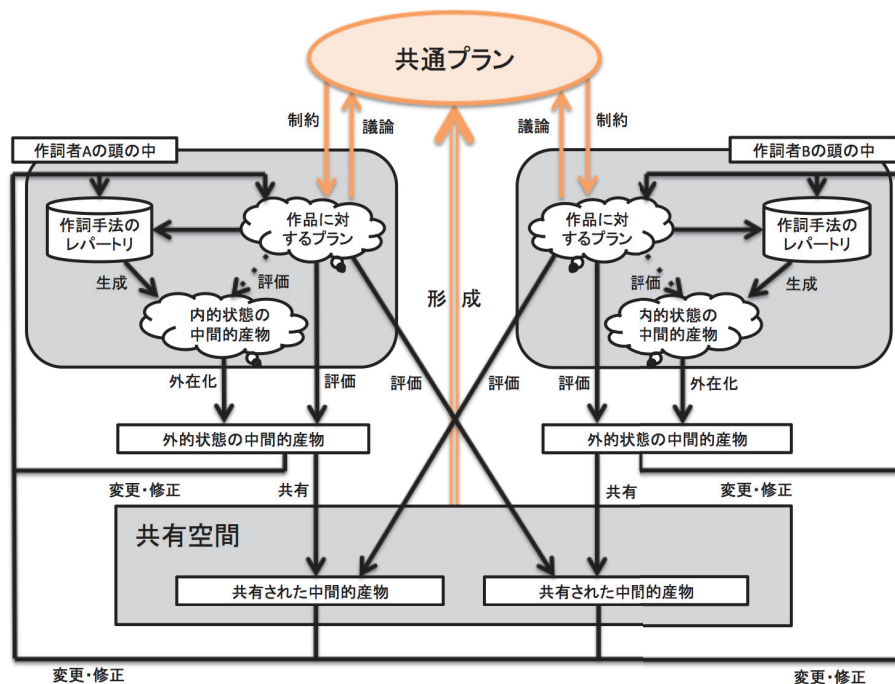


図 5.2: 改良した複数人での作詞における作詞過程モデル

表 5.1 の例をモデルのプロセスに沿って説明する。この例はグループ A の議論の最序盤であり、「秋」というテーマに対して思い思いのアイデアを出した結果、食べ物のアイデアが多く出てきたという場面である。A2 が「補足」として食べ物にとらわれた旨の発言をしているように、「プランの議論」を行う前から食べ物という「共通プラン」が共有

されたアイデアによって形成され、制約を与えているのがわかる。その後、「プランの議論」として A2 が食べ物の流れに疑問を呈すことで、各々を制約し、食べ物以外のアイデアが引き出されていく。

このように、実験の結果を踏まえ、複数人での作詞活動における作詞過程を表すより適切なモデルを提案した。

## 5.5 今後の課題

表 4.7 のシステムについての自由記述より、「一度打ったワードを削除できても良かった」や「歌詞は楽譜と共に確認したい」などといったシステムの改善点に関する記述があり、システムの細かい改善が課題のひとつとしてあげられる。特に後者のように、楽譜や音源とのつながりも考慮した、共同での作詞支援システムが求められる。作詞の過程においては、表 4.5 にて「メロディと語感を合わせるのが難しかった」、「歌詞と音符の数をあわせるのが難しい」など、歌詞の語数の調整に苦労する様子がみられた。単独での作詞を支援する研究として、音節数を考慮し歌詞候補を生成する研究 [10] があるが、複数人による作詞においても、そのような支援は有効だと考えられる。

評価実験は、条件を統制し、より多くのサンプルで検証することで、本システムの意見集約への影響が測れると考えられる。また、実際に創作された歌詞が客観的に創造性を有しているかを実験により検証し、システムによる意見の集約が参加者の創造性の集約に効果を及ぼすかどうかをみることも重要であると考えられる。

## 第 6 章 結論

本研究では、複数人での作詞活動において、意見がよりよく集約されるために、イメージの共有を円滑にする意見集約支援システムを実装し、その効果を検証した。

本システムは、ディスカッションによる作詞活動において、アイデアを記録するためのテキストチャットシステムである。ディスカッションと並行して行うアイデアの外在化を支援する機能と、テキストチャットの持つ視認性の高いインタフェースによって、イメージ共有が促されると考えた。

評価実験では、これらの効果を検証するために、3 人 1 組のグループ 4 組を対象に本システムを使用した作詞と使用しない作詞の両方を行ってもらった。それぞれの作詞では、既存の楽曲を課題曲として与え、グループでディスカッションしながら作詞してもらった。

システムを利用したアイデアの外在化については、実験参加者によって外在化の頻度に偏りがみられ、アイデアの外在化を支援する機能の効果は一部の参加者への影響に留まった。一方で、本システムを利用した作詞の方が、比較的短時間で、満足度の高い詞ができるという結果が得られた。これは、チャットシステムのインタフェースが作詞過程を阻害しない、効率のよいイメージ共有を促したことで、意見をよりよく集約したものと考えられる。

本研究により、本システムによって意見の集約を促進できる可能性が示唆された。しかし、作詞過程においてアイデア発想の偶然性が及ぼす影響が見られたため、サンプル数を増やして検証する必要がある。また、作成された歌詞について評価を行い、創造性を有しているかの検証も今後の課題として挙げられる。

## 謝辞

まず、本研究を進めるにあたり、卒業研究の頃から長きに渡ってご指導してくださった松村敦先生に、心より感謝申し上げます。この場では書ききれないほど、多くの場面でご迷惑をおかけしました。大変お世話になりました。また、高久雅生先生、時井真紀先生、宇陀則彦先生をはじめとする図書館情報メディア研究科の教員の方々にも、研究の要所で適切なご助言をいただきました。共同研究室のみなさまからも、先輩後輩問わず多くのヒントをいただきました。これまでご指導いただいたすべての方に感謝いたします。

評価実験の実施にあたっては、慌ただしいスケジュールの中、12名の方々が時間を割いて参加してくださいました。貴重な実験データをとらせていただくことができました。本当にありがとうございました。

最後になりますが、今の今まで私の我儘に付き合ってくれた父をはじめとして、応援してくれた家族と、いつも変わらず相手してくれる友人達に、心から感謝いたします。ありがとうございました。

## 参考文献

- [1] 伊藤涼, 山口哲一. 最先端の作曲法: コーライティングの教科書. リットーミュージック. 2015-04, 160p.
- [2] Pana Musica. “群青”. Pana Musica. <https://www.panamusica.co.jp/ja/appeal/gunjo/>, (参照: 2016-01-13).
- [3] 木村昌樹, 大平雅雄, 松本健一. “Marble: 遠隔協調楽曲編集による作曲支援システム”. 研究報告グループウェアとネットワークサービス. 情報処理学会, 2010, 75(12), p. 1-8.
- [4] 藤澤伸, 服部隆志. “リアルタイムで共同作曲ができる Web アプリの開発”. 情報処理学会第 74 回全国大会講演論文集. 情報処理学会, 2012(1), p. 369-370.
- [5] 味方秀嘉, 魚井宏高. “二次元チャットシステムを用いた作曲インタフェース”. WISS2015 予稿集. 2005.
- [6] 市川大祐, 西本一志. “他者のアイデアを再構成することがデザインコンセプト発想に及ぼす影響の分析”. 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス. 2008, 31, p. 115-120.
- [7] 野口尚孝. “「支援」の観点から見たデザイン”. デザイン学研究. 1998, 44(6), p. 53-60.
- [8] J. A. Slaboda. “The Musical Mind”. Oxford university press. 1985.
- [9] 中川渉, 蔵川圭, 中小路久美代. “作曲過程のモデル化と作曲支援インタラクティブシステムの提案”. 信学技報. 電子情報通信学会, 2001, 100(636), p. 19-26.
- [10] 阿部ちひろ, 伊藤彰則. “patissier: アマチュア作詞家のための作詞補助システム”. 研究報告音声言語情報処理. 情報処理学会, 2012, 90(17), p. 1-6.

# 付録

## 歌詞課題後アンケートの内容

創作した歌詞について、どのくらい満足していますか？

- 非常に満足
- やや満足
- どちらでもない
- やや不満
- 非常に不満

自分自身、共同での作詞にどのくらい貢献できたと思いますか？

- 非常に貢献できた
- 貢献できた
- どちらでもない
- あまり貢献できなかった
- 全く貢献できなかった

作詞の難易度はどうでしたか？

- 非常に難しい
- やや難しい
- どちらでもない
- やや簡単
- 非常に簡単

作詞の過程で気になったことをご自由にお書きください。

完成した詞について気になったことをご自由にお書きください。

使用したシステムについて気になったことをご自由にお書きください。（システムを利用した歌詞課題のみ）